



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10332378 A

(43) Date of publication of application: 18 . 12 . 98

(51) Int. Cl.

G01C 19/56  
G01P 9/04

(21) Application number: 09138303

(22) Date of filing: 28 . 05 . 97

(72) Inventor:

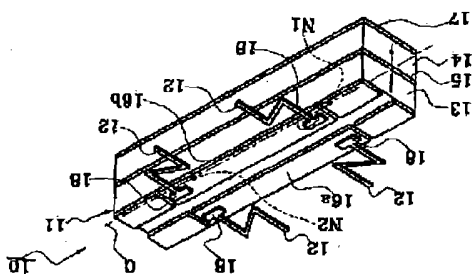
MURATA MFG CO. LTD.  
ISHITOKO NOBUYUKI  
FUJIMOTO KATSUMI  
OKAMOTO KOJI  
TANAKA HIROBUMI

(54) OSCILLATORY GYROSCOPE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oscillatory gyroscope in which an oscillator can be stably supported and sufficient detection sensitivity can be provided.

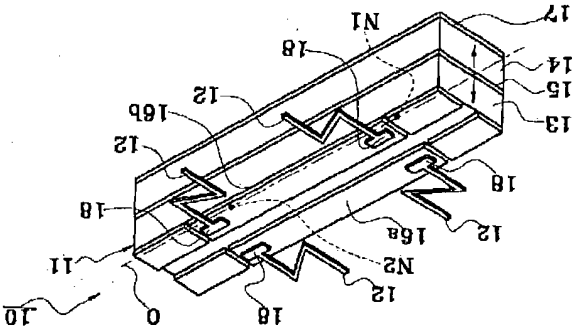
SOLUTION: An oscillatory gyroscope 10 is constructed of a substantially rectangular parallelepiped oscillator 11 and four supporting members 12 supporting the oscillator 11 in the positions corresponding to node points N1, N2, N3 and N4. The oscillator 11 is provided with a first piezoelectric substrate 13 and a second piezoelectric substrate 14. The first piezoelectric substrate 13 and the second piezoelectric substrate 14 are layered to each other via an electrode layer 15. The first piezoelectric substrate 13 and the second piezoelectric substrate 14 are polarized in the opposite directions mutually in the thickness direction. On the main face of the first piezoelectric substrate 13, split electrodes 16a, 16b are formed. On the whole face of the main face of the second piezoelectric substrate 14, a common electrode 17 is formed. Each of the four supporting members 12 is made of a substantially Z-shaped thin metallic plate member so as to be fixed to the split electrodes 16a, 16b by means of soldering. The supporting member 12 is provided with an expanded part 18 in which a connecting



COPYRIGHT: (C) 1998, JPO

area is increased only in the parts connected and fixed to the split electrodes 16a, 16b.







定し、かつ、充分な検出感度が得られる振動ジャイロを

提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本発明の振動ジャイロにおいては、柱状の振動子

と、振動子の振動時に発生する節点部位において振動子

に接合されて振動子を支持する支持部材とを含む振動ジ

ヤイロにおいて、支持部材は振動子との接合部分に拡大

部を設けたことを特徴としている。

【0009】また、支持部材の振動子との接合部分に貫

通孔を設けたことを特徴としている。

【0010】また、振動子は、厚み方向に分極される第

1の圧電体基板と、第1の圧電体基板に積層され、第1

の圧電体基板の分極方向と逆方向に分極される第2の圧

電体基板と、第1の圧電体基板の主面に形成される分割

電極と、第2の圧電体基板の主面に形成される共通電極

とを備えたことを特徴としている。

【0011】これにより、振動子と支持部材との接合部

分で支持部材が拡大部を有しているため、接合面積が大

きくなり充分な接着強度が得られ、外的振動に対する耐

衝撃性は向上し、振動子の支持が安定する。また、支持

部材は振動子との接合部分で拡大部を有しており、接合

部分以外では拡大しておらず細い形状で形成されている

ため、振動子の振動に対する支持部材の影響は小さく、

よって、振動子の自由振動が妨げられることが無く、振

動子の振動が大きくなり、振動ジャイロとして得られる

検出信号も大きくなり、充分な感度を得られる。

【0012】また、支持部材の拡大部に貫通孔を設ける

ことにより、支持部材と振動子との接合の際に、常に

定量のハンダを塗布することができるとともに、ハンダ

付けの位置も安定する。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面

を参照して詳細に説明する。図1に、本発明の第1の実

施の形態に係る振動ジャイロを示す。この振動ジャイロ

10は、略直方体型の振動子11と、振動子11の振動

時に発生する2つの節点N1、N2に対応する箇所、

振動子11を支持する4つの支持部材12とから構成さ

れる。

【0014】振動子11は、第1の圧電体基板13と第

2の圧電体基板14を有する。第1の圧電体基板13と

第2の圧電体基板14は、電極層15を介して積層され

る。第1の圧電体基板13および第2の圧電体基板14

は、それぞれ図1の矢印に示すように、厚み方向におい

て互いに逆向きに分極されている。第1の圧電体基板1

3の主面、つまり、第1の圧電体基板13における電極

層15と対向する面には、幅方向に間隔を持って分割電

極16a、16bが形成される。また、分割電極16

a、16bはそれぞれ、振動子11の節点N1、N2よ

り振動子11の長手方向端部側で分割されている。ま

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 柱状の振動子、該振動子の振動時に発生

する節点部位において、前記振動子に接合されて前記振

動子を支持する支持部材、を含む振動ジャイロにおい

て、前記支持部材は、前記振動子との接合部分に拡大部

を設けたことを特徴とする、振動ジャイロ。

【請求項2】 前記支持部材の拡大部に、貫通孔を設け

たことを特徴とする、請求項1に記載の振動ジャイロ。

【請求項3】 前記振動子は、厚み方向に分極される第

1の圧電体基板と、該第1の圧電体基板に積層される第

2の圧電体基板と、前記第1の圧電体基板の主面に形成

される分割電極と、前記第2の圧電体基板の主面に形成

される共通電極と、を備えたことを特徴とする請求項1

または請求項2に記載の振動ジャイロ。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、振動ジャイロに関

し、詳しくは、ビデオカメラなどに搭載される、手ぶれ

などの外的振動による回転角速度を検知し適切な制御を

行う手ぶれ防止装置に用いられる振動ジャイロに関する

ものである。

#### 【0002】

【従来の技術】従来の振動ジャイロとして、たとえば、

特開平8-278145号公報に示されたものがある。

これを図面を用いて説明する。図7に示す振動ジャイロ

1は、圧電セラミック部材からなる直方体の振動子2

と、シリコン系樹脂からなる2つの円柱状の支持部材3

とからなる。

【0003】そして、振動子2は、振動子2の振動時に

発生する2つの節点N、N'に対応する箇所において、支

持部材3の一方端面と接着固定されるもので、支持部材

3の他方端面を、基板4に接着固定することにより、振

動子2は基板4に支持固定される。

【0004】また、支持部材3の形状としては、円柱状

の他に直方体状などが用いられている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来の振動ジャイロには、次のような問題があった。

【0006】即ち、従来例では、柱状の支持部材に振動

子を載置して固定する形状であり、支持状態の安定性を

考慮すると、柱状の支持部材を太くする必要がある。し

かし、支持部材を太くすると、振動子が振動した際に、

振動子の振動が支持部材から基板に漏れ、振動子の振動

の振動が小さくなる。振動ジャイロの検出信号の大き

さは、振動子の振動に比例するため、振動子の振動が小

くなると検出信号も小さくなり、その結果、感度の低い

振動ジャイロとなってしまう。

【0007】したがって、本発明の目的は、上述の問題

点を解消するためになされたもので、振動子の支持が安



た、第2の圧電体基板14の主面、つまり、第2の圧電体基板14における電極層15と対向する面の全面に

【0015】4つの支持部材12は、それぞれ、略Z型の細い金属製の板材からなり、振動体11の振動時に発生する2つの節点N1、N2に対応する分割電極16a、16bの位置で、とハンダ付けなどの方法により固着される。そして、支持部材12は、分割電極16a、16bと接合固定される部分のみ接合面積が大きい略長方形形状の拡大部18を有し、拡大部18以外は細い線状の構造となっている。

【0016】このように構成された振動ジャイロ10は、図2に示すような回路構成となっている。すなわち、分割電極16a、16bには、駆動手段としての発振回路21の一方の出力端が、抵抗22a、22bを介してそれぞれ接続される。さらに、共通電極17には、発振回路21の他方の出力端が接続される。また、分割電極16a、16bは、抵抗23a、23bを介して、検出手段としての差動増幅回路24の非反転入力端(+)および反転入力端(-)にそれぞれ接続され、差動増幅回路24の出力端と差動増幅回路24の反転入力端(-)間には、抵抗25が接続される。

【0017】そして、発振回路21から出力される正弦波信号などの駆動信号が、抵抗22a、22bを介して、振動子11の分割電極16a、16bに印加されて、第1の圧電体基板13および第2の圧電体基板14と、それぞれの主面に直交する方向に屈曲振動する。そして、振動ジャイロ10が、振動子11の中心軸Oを中心にして、回転すると、その回転角速度に忠じたコリオリ力が発生する。このとき発生するコリオリ力は、第1の圧電体基板13および第2の圧電体基板14の主面に平行し、かつ、振動子11の中心軸Oに直交する方向に働く。このコリオリ力により、振動子11の屈曲振動の方向が変わり、分割電極16a、16b間に、回転角速度に忠じた信号が発生する。そして、分割電極16a、16bに発生した信号は、抵抗23a、23bを介して、差動増幅回路24によって検出されるため、差動増幅回路24からの出力信号をもとに、回転角速度を検出することができる。

【0018】この振動ジャイロ10では、振動子11と支持部材12との接合面積が大きいいため、支持部材12と振動子11との接合力が大きく、十分な耐衝撃性が得られると共に、支持部材12が拡大部18以外では細い線状構造を有しているため、振動子11の振動が支持部材12を伝わって振動子11の外部に漏れるといった、振動のタンデム現象が起こりにくくなり、よって、振動子11の振幅が十分大きくなり振動ジャイロ10の検出感度も良好となる。

【0019】次に、第2の実施の形態に係る振動ジャイロを図3に示す。この振動ジャイロ30は、振動体11

【0021】更に、第3の実施の形態に係る振動ジャイロを図4に示す。この振動ジャイロ40は、振動体11の振動時に発生する2つの節点N1、N2に対応する分割電極16a、16bの位置に接合された4つの支持部材12、および、振動体11の振動時に発生する2つの節点N1、N2に対応する共通電極17の位置に接合された2つの支持部材32により、振動体11がサンゴ状に挟み込んで支持されている。なお、振動ジャイロ40の他の構成は、振動ジャイロ10と同一であるため、同一番号を付し、その説明を省略する。

【0022】このように構成された振動ジャイロ40では、振動子11が、サンゴ状に支持されているため、第1の実施の形態や第2の実施の形態と比較して、振動子11の振動時に振動子11が支持部材から外れて振動子が落下するといった不具合が生じる可能性が低くなり、振動ジャイロとしての信頼性がさらに向上する。

【0023】更に、第4の実施の形態に係る振動ジャイロを図5に示す。この振動ジャイロ50において、振動体11の振動時に発生する2つの節点N1、N2に対応する共通電極17の位置には、2つの支持部材52が設けられ、支持部材52には、振動体11との接合部分が拡大部58の内側に斜り抜かれたように貫通孔59が形成される。なお、振動ジャイロ50の他の構成は、振動ジャイロ30と同一であるため、同一番号を付し、その説明を省略する。

【0024】このように構成された振動ジャイロ50では、支持部材52と振動子11をハンダで接合する際、支持部材52の貫通孔59にハンダを盛ることができるため、第1の実施の形態から第3の実施の形態に示した振動ジャイロと比較して、振動子11と支持部材52との接合箇所、常に一定で適量のハンダ量が接合でき、ハンダ過多やハンダ不足などが生じることがない。また、貫通孔59の形成される位置が一定であるため、ハンダ付けを行う位置がずれることが無い。その結果、常に安定した接合状態が得られる支持構造を有する振動ジャイロとなる。

【0025】次に、上記の実施の形態で示した振動ジャイロにおいて、第2の実施の形態で示した振動ジャイロ30を例にして、実装状態を図6を用いて説明する。

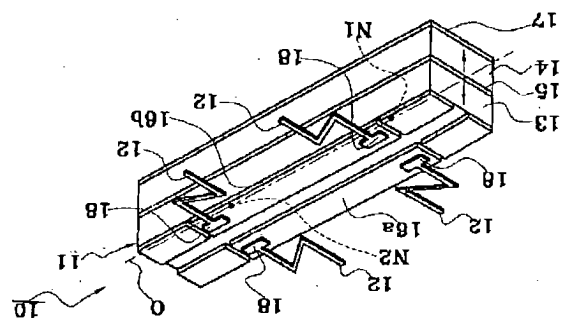




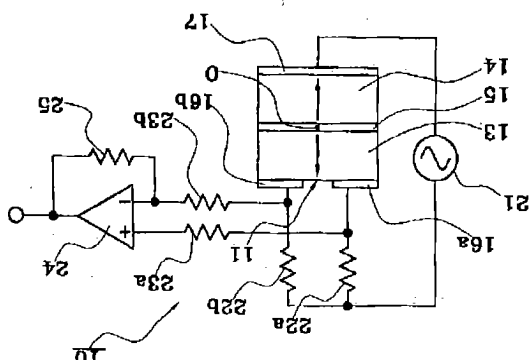
【発明の効果】 以上のように、本発明による振動ジャイロでは、振動子と支持部材との接合部分の面積が大きい  
ため充分な接着強度が得られ、外的振動に対する耐衝撃  
性は向上し、振動子の支持が安定する。また、接合部分  
以外では、支持部材は細い形状で形成されており、振動  
子にたいする支持部材の影響は小さく、よって、振動子  
の自由振動が妨げられることが無く、振動子の振幅が大  
きくなり、振動ジャイロとして得られる検出信号も大き  
くなり、充分な感度を得られる。  
【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明の第1の実施の形態に係る振動ジャイロ  
の構造を示す斜視図である。  
【図2】本発明の実施の形態に係る振動ジャイロの回路  
構成を示す説明図である。  
【図3】本発明の第2の実施の形態に係る振動ジャイロ  
の構造を示す斜視図である。  
【図4】本発明の第3の実施の形態に係る振動ジャイロ  
の構造を示す斜視図である。  
【図5】本発明の第4の実施の形態に係る振動ジャイロ  
の構造を示す斜視図である。  
【図6】本発明の実施の形態に係る振動ジャイロの実装  
状態を示す斜視図である。  
【図7】従来の振動ジャイロを示す斜視図である。  
【符号の説明】  
10、30、40、50 振動ジャイロ  
11 振動子  
12、32、52 支持部材  
13 第1の圧電体基板  
14 第2の圧電体基板  
16a、16b 分割電極  
17 共通電極  
18、38、58 拡大部  
59 貫通孔

【0026】 振動子11は、支持部材32によって吊り  
下げられた状態で、金属からなる枠体61に収納され、  
枠体61の上面部と支持部材32とが、ハンダ付けなど  
の方法により接着固定される。これにより、振動体11  
が中空において支持固定される。このとき、振動子11  
の共通電極17の面、および、枠体61の上面は同一平  
面上に配置される構造となる。  
【0027】 このように振動ジャイロを実装することに  
より、振動ジャイロ全体の高さが小さくなるため、  
低背化が達成されると共に、低背化による設計の自由度  
も向上する。また、振動子11の共通電極17の面と枠  
体61の上面を同一平面上に配置することから、ハンダ  
付け作業において、同一平面上の複数箇所にとめてハ  
ンダを付着させることが可能となり、作業性が向上し、  
組立工程に単純な構造の自動機を導入することができ  
る。  
【0028】 上記の本発明の実施の形態において、支持  
部材は、略Z型に形成されているが、特にZ型のように  
鋭角的に屈曲した形状に限定されるのではなく、曲線  
状に形成してもよい。また、特に支持部材を屈曲させて  
形成しなくてもよい。ただし、屈曲部を設けることによ  
り、振動子を弾力的に支持することができ、振動子が振  
動したときに、支持部材も屈曲部で変形するため、振動  
のダンピングが起こりにくくなる。  
【0029】 また、支持部材の材質も金属からなるとし  
ているが、特に、金属に限定されるものではない。ただ  
し、支持部材を恒弾性金属から構成することにより、支  
持部材が曲がりやすくなるため、振動のダンピングがよ  
り生じにくい。また、支持部材を金属から構成すること  
により、支持部材がリード線を兼用できるため、別途リ  
ード線を設ける必要が無くなり、工程が簡略化されると  
共に、リード線による空中配線構造も生じることなく、  
構造が簡略化される。  
【0030】 また、支持部材の拡大部の形状は、丸形や  
四角形などに限定されるのではなく、用途や振動子の  
形状に応じて適宜選択できるものである。  
【0031】 また、振動子構造として、2枚の圧電体基  
板からなる振動体を示したが、特に、これらに限定され  
るものではなく、3角柱や4角柱の金属音片からなる振  
動子についても適用できる。

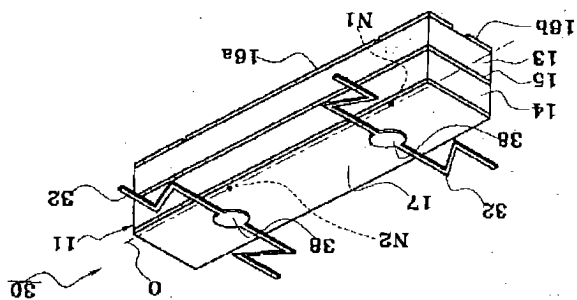




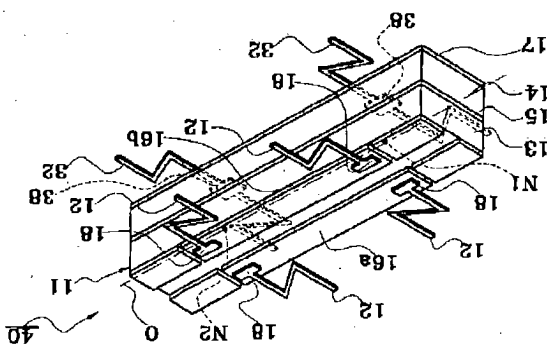
【図1】



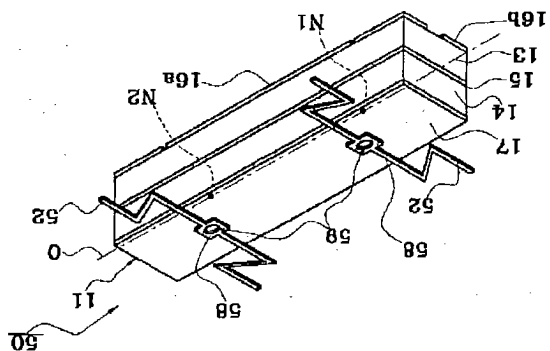
【図2】



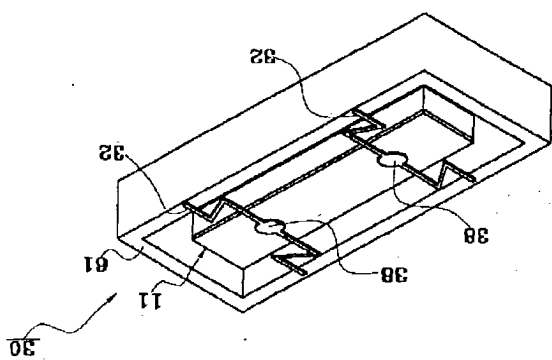
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

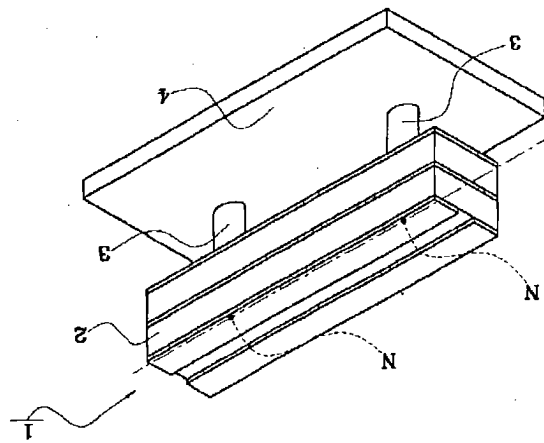


フロントペーシの続き

(72) 発明者 田中 博文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内



【図7】

